

1. 이차방정식  $(x+3)(x-5) = 5$  를  $(x+A)^2 = B$  의 모양으로 고칠 때,  $A, B$  의 값을 각각 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답:  $A = -1$

▷ 정답:  $B = 21$

해설

$$x^2 - 2x + 1 = 21$$

$$(x-1)^2 = 21$$

$$\therefore A = -1, B = 21$$

2. 이차함수  $f(x) = x^2 - 2x - 3$  에서  $f(2) + f(0)$  의 값은?

① 0

② -3

③ 3

④ -6

⑤ 6

해설

$$f(2) = 2^2 - 2 \times 2 - 3 = -3$$

$$f(0) = -3$$

$$\therefore -3 - 3 = -6$$

3.  $x$  축에 대해 대칭인 것끼리 짝지은 것은?

㉠  $y = -2x^2$

㉡  $y = -\frac{1}{4}x^2$

㉢  $y = -\frac{1}{3}x^2$

㉣  $y = 3x^2$

㉤  $y = \frac{1}{2}x^2$

㉥  $y = \frac{1}{4}x^2$

① ㉠, ㉤

② ㉡, ㉥

③ ㉢, ㉣

④ ㉡, ㉤

⑤ ㉣, ㉥

해설

$x$  축과 대칭인 함수는  $x^2$  의 계수의 절댓값이 같고 부호가 서로 반대이다.

4. 평행이동에 의하여 포물선  $y = 4x^2 + 2$  의 그래프와 완전히 포개어지지 않는 것은?

①  $y = 4(x - 1)^2$

②  $y = 4x^2 - 1$

③  $y = 4x^2 - 2$

④  $y = 4(x + 1)^2 - 1$

⑤  $y = -4x^2 + 2x + 3$

해설

이차항의 계수가 같지 않은 것을 찾는다.

5. 포물선  $y = -x^2 + 8x - 7$  과  $x$  축과의 교점의 좌표를  $(a, 0)$ ,  $(b, 0)$  라고 할 때,  $a + b$  의 값을 구하면?

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

해설

$y = -x^2 + 8x - 7$  과  $x$  축과의 교점의  $x$  좌표는  
 $-x^2 + 8x - 7 = 0$  의 근과 같다.

$$x^2 - 8x + 7 = 0$$

$$(x - 7)(x - 1) = 0$$

$$\therefore x = 7 \text{ 또는 } x = 1$$

$$\therefore a + b = 8$$

6. 이차방정식  $2(x-2)(x+3) = (x+5)^2 - 4$  의 두 근을  $m, n$  이라고 할 때,  $m - n$  의 값은? (단,  $n > m$ )

- ① -14      ② -11      ③ -8      ④ 8      ⑤ 14

해설

식을 정리하면  $x^2 - 8x - 33 = 0$

$(x - 11)(x + 3) = 0$

$x = -3$  또는  $x = 11$  이므로

$m = -3, n = 11$

$\therefore m - n = -14$

7. 부등식  $2x + 5 \leq x + 6$  의 자연수의 해가 중근을 갖는 이차방정식  $x^2 + ax + b = 0$  의 해 일 때,  $a$  의 값은?

- ① -2      ② -1      ③ 0      ④ 1      ⑤ 2

해설

$$2x + 5 \leq x + 6, x \leq 1$$

이를 만족하는 자연수는 1 뿐이다.

따라서  $x = 1$  이 주어진 이차방정식의 중근이므로

$$x^2 + ax + b = 0 \leftrightarrow (x - 1)^2 = x^2 - 2x + 1 = 0$$

$$\therefore a = -2, b = 1$$

8. 다음 중  $y$  가  $x$  에 관한 이차함수인 것은?

- ① 반지름의 길이가  $x$  인 원의 둘레의 길이  $y$
- ② 밑변의 길이가 4, 높이가  $x$  인 삼각형의 넓이  $y$
- ③ 가로가  $x$ , 세로가 10 인 직사각형의 넓이  $y$
- ④ 한 변의 길이가  $x$  인 정사각형의 넓이  $y$
- ⑤ 시간이  $x$ , 속력이 40 일 때의 거리  $y$

해설

식으로 나타내면 다음과 같다.

- ①  $y = 2\pi x$  (일차함수)
- ②  $y = \frac{1}{2} \times 4 \times x = 2x$  (일차함수)
- ③  $y = 10x$  (일차함수)
- ④  $y = x^2$  (이차함수)
- ⑤  $y = 40x$  (일차함수)

9. 이차함수  $y = 2x^2 + bx + c$  의 그래프가 두 점 (1, 3), (2, 6) 을 지날 때, 상수  $b, c$  에 대하여  $c - b$  의 값은?

① 5

② 7

③ 9

④ 11

⑤ 13

### 해설

$x = 1, y = 3$  을 대입하면

$$3 = 2 + b + c, b + c = 1 \dots\dots \textcircled{\text{㉠}}$$

$x = 2, y = 6$  을 대입하면

$$6 = 8 + 2b + c, 2b + c = -2 \dots\dots \textcircled{\text{㉡}}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면  $b = -3, c = 4$  이므로  $c - b = 4 - (-3) = 7$  이다.

10. 이차함수  $y = x^2 + mx + n$  의 그래프를  $x$  축의 방향으로 1만큼,  $y$  축의 방향으로 3만큼 평행이동하였더니 꼭짓점이  $(2, 5)$  이었다.  $m + n$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 1

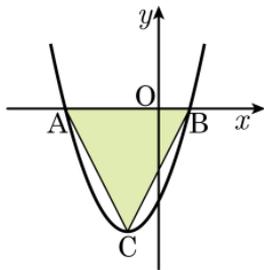
해설

평행이동시킨 그래프의 식이  $y = (x - 2)^2 + 5$  이므로 처음 식은

$$\begin{aligned}y &= (x - 2 + 1)^2 + 5 - 3 \\ &= (x - 1)^2 + 2 \\ &= x^2 - 2x + 3\end{aligned}$$

$$\therefore m = -2, n = 3, m + n = -2 + 3 = 1$$

11. 이차함수  $y = x^2 + 2x - 3$  의 그래프가  $x$  축과 만나는 점의 좌표를 각각 A, B 라 하고 꼭짓점의 좌표를 C 라 하자. 이 때  $\triangle ABC$  의 넓이를 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 8

해설

i)  $x$  축과의 교점 A, B 의 좌표는  $y = 0$  일 때  $x$  의 값이다.

$$x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$(x + 3)(x - 1) = 0$$

$$x = -3 \text{ 또는 } x = 1$$

$$\therefore A(-3, 0), B(1, 0)$$

$$\text{ii) } y = x^2 + 2x - 3$$

$$= (x^2 + 2x + 1) - 1 - 3$$

$$= (x + 1)^2 - 4$$

$$\therefore C(-1, -4)$$

$$\text{iii) } \triangle ABC = 4 \times 4 \times \frac{1}{2} = 8$$

12. 이차함수  $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x + 5$  의 그래프의  $y$  축과의 교점을 A , 원점을 O , 꼭짓점을 B 라 할 때,  $\triangle AOB$  의 넓이를 구하면?

① 2.5

② 3

③ 5

④ 6

⑤ 7.5

해설

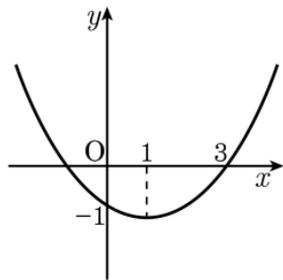
A(0, 5) , O(0, 0)

$$y = \frac{1}{2}(x^2 - 4x) + 5 = \frac{1}{2}(x - 2)^2 + 3$$

꼭짓점 B(2, 3)

$$\therefore \triangle AOB = \frac{1}{2} \times 5 \times 2 = 5$$

13. 다음 그림과 같은 포물선의 식을  $y = a(x - p)^2 + q$  라 할 때,  $a + p + q$  의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 0

### 해설

축의 방정식이  $x = 1$  이므로  $y = a(x - 1)^2 + q$   
 두 점  $(3, 0)$ ,  $(0, -1)$  을 지나므로

$$0 = 4a + q \cdots \textcircled{A}$$

$$-1 = a + q \cdots \textcircled{B}$$

$\textcircled{A}$ ,  $\textcircled{B}$ 를 연립하여 풀면

$$a = \frac{1}{3}, q = -\frac{4}{3}$$

$$\therefore y = \frac{1}{3}(x - 1) - \frac{4}{3}$$

$$\therefore a + p + q = \frac{1}{3} + 1 - \frac{4}{3} = 0$$

14. 최댓값이 6 이고, 대칭축이  $x = 3$  인 이차함수의 식이  $y = -(x-p)^2 + q$  일 때,  $p + q$  의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 9

### 해설

최댓값이 6 이므로  $q = 6$

대칭축이  $x = 3$  이므로  $p = 3$

$$\therefore p + q = 3 + 6 = 9$$

15. 이차방정식  $x^2 + 8x - 20 = 0$  의 두 근을  $m, n$  이라 할 때, 다음 보기 중 옳은 것을 모두 골라 기호로 써라.

보기

㉠  $m^2 + n^2 = 104$

㉡  $(m - n)^2 = m^2 n^2$

㉢  $|n - m| \geq -3mn$

㉣  $\frac{n}{m} + \frac{m}{n} = -\frac{26}{5}$

▶ 답 :

▶ 답 :

▶ 정답 : ㉠

▶ 정답 : ㉣

해설

근과 계수의 관계에 의하여

$$m + n = -8, mn = -20 \text{ 이다.}$$

$$\text{㉠ : } m^2 + n^2 = (m + n)^2 - 2mn = 64 - 2(-20) = 104$$

$$\begin{aligned} \text{㉡ : } (m - n)^2 &= (m + n)^2 - 4mn \\ &= (-8)^2 - 4(-20) \\ &= 64 + 80 \\ &= 144 \neq m^2 n^2 \end{aligned}$$

㉢ : ㉡에 의해

$$|n - m| + 3mn = |\pm 12| - 60 < 0$$

$$\text{㉣ : } \frac{n}{m} + \frac{m}{n} = \frac{m^2 + n^2}{mn} = \frac{104}{-20} = -\frac{26}{5}$$

따라서 옳은 것은 ㉠, ㉣이다.

16. 이차방정식  $x^2 + 3x - 2 = 0$  의 두 근을  $\alpha, \beta$  라 할 때,  $\alpha + 1, \beta + 1$  을 두 근으로 하고  $x^2$  의 계수가 2 인 이차방정식은?

①  $2x^2 - 2x + 8 = 0$

②  $2x^2 - 8x + 4 = 0$

③  $2x^2 + 4x - 8 = 0$

④  $2x^2 - x - 4 = 0$

⑤  $2x^2 + 2x - 8 = 0$

해설

$$\alpha + \beta = -3, \alpha\beta = -2$$

구하는 이차방정식에서

$$\text{두 근의 합은 } (\alpha + 1) + (\beta + 1) = -1$$

$$\text{두 근의 곱은 } (\alpha + 1)(\beta + 1) = \alpha\beta + \alpha + \beta + 1 = -4$$

$$\therefore x^2 + x - 4 = 0$$

$$\text{이차항의 계수가 2 이므로 } 2x^2 + 2x - 8 = 0$$





19. 세 점  $(0, -4)$ ,  $(1, -1)$ ,  $(2, 8)$ 을 지나는 이차함수의 식이  $y = ax^2 + bx + c$  일 때, 이차함수  $y = bx^2 + cx + a$  의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ㉠ 아래로 볼록한 형태의 그래프이다.  
 ㉡  $y$  절편은 3 이다.  
 ㉢  $x$  절편은 두 개이다.  
 ㉣ 왼쪽 위를 향하는 포물선 그래프이다.  
 ㉤ 왼쪽 위를 향한다.

① ㉠,㉡

② ㉡,㉢

③ ㉡,㉤

④ ㉢,㉣

⑤ ㉣,㉤

### 해설

세 점  $(0, -4)$ ,  $(1, -1)$ ,  $(2, 8)$ 을 지나므로

$$-4 = c$$

$$-1 = a + b + c$$

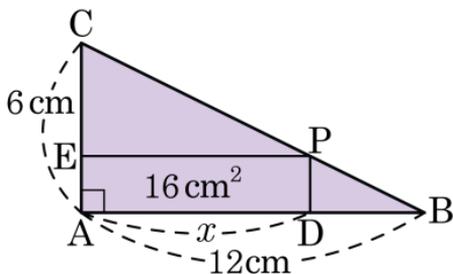
$$8 = 4a + 2b + c$$

세 식을 연립하면,  $a = 3$ ,  $b = 0$ ,  $c = -4$  이다.

따라서  $y = bx^2 + cx + a$  는

$y = -4x + 3$  이고, 이 함수의 그래프는  $y$  절편이 3 이고 왼쪽 위를 향하는 직선이다.

20. 다음 그림과 같이  $\overline{AB} = 12\text{cm}$ ,  $\overline{AC} = 6\text{cm}$  인 직각삼각형 ABC의 빗변 위에 점 P를 잡아 직사각형 EADP를 만들었을 때, 이 직사각형의 넓이가  $16\text{cm}^2$  이었다. 이 때,  $\overline{AD}$ 의 길이를 구하면? (단,  $\overline{AD} > 6\text{cm}$ )



① 7cm

② 8cm

③ 9cm

④ 10cm

⑤ 11cm

해설

$\triangle CEP \sim \triangle CAB$  (AA 닮음) 이므로

$$\overline{CE} : \overline{EP} = \overline{CA} : \overline{AB}$$

즉,  $\overline{CE} : x = 6 : 12$

$$\therefore \overline{CE} = \frac{1}{2}x$$

따라서  $\overline{EA} = 6 - \frac{1}{2}x$  이므로  $x \left(6 - \frac{1}{2}x\right) = 16$

$$-\frac{1}{2}x^2 + 6x = 16$$

$$x^2 - 12x + 32 = (x-4)(x-8) = 0$$

$\therefore x = 4$  또는  $x = 8$

그런데  $6 < x < 12$  이므로  $x = 8(\text{cm})$

21. 이차방정식  $x - \frac{3}{x} = 6$  의 두 근을  $p, q$  라고 할 때  $(p^2 - 6p + 5)(q^2 - 6q + 3)$  의 값을 구하면?

① 12

② 24

③ 36

④ 48

⑤ 50

해설

$$x - \frac{3}{x} = 6 \text{ 의 양변에 } x \text{ 를 곱하면 } x^2 - 6x - 3 = 0$$

$x = p, x = q$  를 각각 대입하면

$$p^2 - 6p - 3 = 0 \text{ 에서 } p^2 - 6p = 3$$

$$q^2 - 6q - 3 = 0 \text{ 에서 } q^2 - 6q = 3$$

$$\therefore (p^2 - 6p + 5)(q^2 - 6q + 3) = (3 + 5)(3 + 3) = 48$$

22.  $x^2 + x - 1 = 0$ 의 한 근이  $a$ 일 때,  $A = a^4 - a^2 + a^3 + 1$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

$x^2 + x - 1 = 0$ 에  $x = a$ 를 대입하면

$$a^2 + a - 1 = 0, a^2 + a = 1$$

$$a^2 = -a + 1$$

$$\begin{aligned}\therefore A &= a^4 + a^3 - a^2 + 1 \\ &= a^2(a^2 + a) - a^2 + 1 \\ &= a^2 - a^2 + 1 \\ &= 1\end{aligned}$$

23. 배가 강을 따라 내려올 때는 거꾸로 거슬러 올라갈 때보다 시속 2km 더 빠르다. 강의 상류에서 하류까지 35km 를 왕복하는데 12시간 걸린다면 35km 를 내려오는 데 걸리는 시간은 몇 시간인지 구하여라.

▶ 답 : 시간

▷ 정답 : 5시간

### 해설

올라갈 때 속력 :  $x$ km/h

내려올 때 속력 :  $(x + 2)$ km/h 라고 하면

$$\frac{35}{x} + \frac{35}{x+2} = 12$$

양변에  $x(x+2)$  를 곱하면

$$35(x+2) + 35x = 12x(x+2)$$

$$70x + 70 = 12x^2 + 24x$$

$$12x^2 - 46x - 70 = 0$$

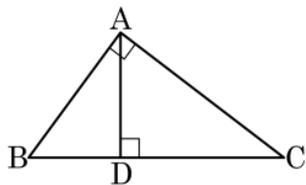
$$(x-5)(12x+14) = 0$$

$x > 0$  이므로  $x = 5$  (km/h)

(내려올 때 속력) =  $x + 2 = 7$ (km/h)

$$\therefore \frac{35}{7} = 5 \text{ (시간)}$$

24. 다음 그림과 같이 삼각형 ABC 에서  $\angle BAC = 90^\circ$ ,  $\angle ADC = 90^\circ$  이다. 선분 AD 의 길이는 12 cm, 선분 BD 의 길이는 9 cm 이고, 선분 AB 의 길이는 선분 DC 의 길이보다 1 cm 짧다. 선분 AC 의 길이가 선분 DC 의 길이보다 4 cm 더 길 때, 선분 AB 의 길이를 구하여라.



▶ 답: cm

▷ 정답: 15 cm

### 해설

$$\overline{AB} = \overline{DC} - 1 = x \text{ cm} \text{ 라고 하면 } \overline{AC} = x + 5$$

$$\frac{1}{2}x(x + 5) = \frac{1}{2} \times 12(x + 10)$$

$$x^2 + 5x - 12x - 120 = 0$$

$$x^2 - 7x - 120 = 0$$

$$(x - 15)(x + 8) = 0$$

$$x = 15 (\because x > 0)$$

25. 밑면의 반지름의 길이가 5cm 이고 높이가  $h$ cm 인 원기둥이 있다. 이 원기둥의 반지름의 길이를 조금 늘렸더니 원기둥의 부피가 처음보다 21% 증가했을 때, 늘린 반지름의 길이는?

① 0.1cm

② 0.2cm

③ 0.25cm

④ 0.5cm

⑤ 1cm

### 해설

반지름의 늘린 길이를  $x$  cm 라 하면

원래 원기둥의 부피는  $5^2\pi h$  cm

나중 원기둥의 부피는  $(5+x)^2\pi h$  cm

부피가 21% 증가했으므로

$$(5+x)^2\pi h = 1.21 \times 5^2\pi h$$

$$(5+x)^2 = (1.1 \times 5)^2$$

$x > 0$  이므로  $5+x = 5.5$

$$\therefore x = 0.5(\text{cm})$$